

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 858141

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 04.04.79 (21) 2749242/18-25

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.08.81. Бюллетень № 31

Дата опубликования описания 23.08.81

(51) М. Кл.

Н 01 Г 9/04

(53) УДК 621.385.  
.032.213(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Р. Ф. Кирсанов, Е. В. Конаков, Л. А. Игнатьева  
и О. М. Меркушев

(71) Заявитель

(54) СУСПЕНЗИЯ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ ОКСИДНЫХ КАТОДОВ

1  
Изобретение относится к электротехнической промышленности и может быть использовано при изготовлении газоразрядных источников света с оксидными катодами.

В производстве люминесцентных ламп для нанесения эмиссионных покрытий на катоды используются супензии на основе тройного карбоната бария, стронция и кальция и высокодисперсного вольфрама [1].

Недостаток такого покрытия - недостаточная стабильность светового потока (за 12 тыс.ч. уменьшается до 70,8%).

Наимболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является супензия, состоящая из тройного карбоната щелочноземельных металлов (ЩЗМ) и основной комплексной соли алюминия [2].

Недостатком такой супензии, примененной для катодных покрытий, является та же нестабильность светового потока.

Цель изобретения - повышение стабильности светового потока при продолжитель-

ности горения люминесцентных ламп не менее 15000 ч и достаточно прочном катодном покрытии.

Поставленная цель достигается тем, что супензия для образования эмиссионных покрытий, содержащая тройной карбонат ЩЗМ, основную комплексную соль алюминия и воду, дополнительно содержит цирконат магния и вольфрам в следующем соотношении компонентов, вес.-%: тройной карбонат 45-50, основная комплексная соль алюминия 0,1-4, цирконат магния 0,6-4, вольфрам 0,3-2, вода 40-54.

Предлагаемый состав супензии изготавливается следующим образом.

40-50 вес.ч. тройного карбоната ЩЗМ, 0,9-6 вес.ч. смеси цирконата магния и высокодисперсного вольфрама диспергируют в 40,1-58 вес.ч. водного раствора основной комплексной соли алюминия в шаровой мельнице в течение 20-30 ч. Приготовленная супензия способом полива, электрофореза, седиментации или пульверизация наносится на катоды газоразрядных

источников света. Дальнейшая обработка производится по принятым технологическим режимам для данного типа прибора.

Предлагаемый состав суспензии тройного карбоната ЩЗМ для изготовления эмиссионных покрытий на катоды газоразрядных источников света позволяет устранить указанный недостаток и улучшить стабильность светового потока известных составов посредством введения основной комплексной соли алюминия и дисперсного металла, например, вольфрама, которые при тренировке и активировке катодов выполняют функцию восстановителей тройного карбоната ЩЗМ, тем самым способствуют его более полному разложению и выделению углекислого газа.

Дисперсный вольфрам понижает температуру разложения карбонатов, а выделившаяся при разложении основной соли алюминия активная форма ее окиси стабилизирует процесс разложения карбонатов. Протекающий химический процесс на катоде при его термообработке можно представить по следующей схеме.

При низкой температуре 300–500°C протекает разложение основной комплексной соли алюминия и образование окиси алюминия. Выше 600°C начинается разложение карбоната кальция, затем карбонатов стронция и бария. Металлический вольфрам катализирует процесс терморазложения и снижает температуру выделения углекислого газа. Цирконат магния взаимодействует с образовавшимися окислами ЩЗМ, в основном с окисью бария, соединение с которым обладает наибольшей энергией связи, снижающей испарение бария с катода.

Освободившаяся окись магния взаимодействует с окисью алюминия, образуя алюминат магния, самое устойчивое соединение из алюминатов ЩЗМ, который придает адгезионно-коэзационную прочность эмиссионному покрытию.

Рассмотрим указанные эффекты, наблюдаемые при выходе за пределы, отдельно для каждого компонента как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения его процентного содержания в суспензии.

Уменьшение концентрации тройного карбоната приводит к сокращению продолжительности горения источников света, так как при этом уменьшается запас эмиссионного вещества на катоде; увеличение приводят к уменьшению стабильности светового потока, поскольку процесс термической диссоциации карбонатов протекает

недостаточно полно, их доразложение происходит в работающей лампе и выделяющаяся при этом двуокись углерода дезактивирует люминофор.

5 Для цирконата магния, который вводится в суспензию для снижения скорости испарения эмиссионного вещества, увеличение концентрации приводит к повышению рабочей температуры оксидного катода и, как следствие, к сокращению продолжительности горения ( $\tau$ ) источников света, уменьшение – к исчезновению эффекта снижения скорости испарения и также к сокращению  $\tau$ .

10 Вольфрам вводится в суспензию в качестве восстановителя тройного карбона, для его более полного разложения, что проявляется в увеличении стабильности светового потока. Однако увеличение концентрации снижает  $\tau$  источников света вследствие повышения рабочей температуры оксидного катода, уменьшение концентрации приводит к исчезновению эффекта увеличения стабильности светового потока, так как вводимого количества вольфрама уже недостаточно для восстановления карбонатов ЩЗМ.

15 Для основной комплексной соли алюминия, вводимой в суспензию в качестве связующего материала, увеличение концентрации приводит к резкому увеличению тиксотропии и динамической вязкости, вследствие чего наносить известными способами суспензию на спирали катодов газоразрядных источников света невозможно, при уменьшении концентрации связующего материала ухудшаются адгезионные свойства суспензии, масса катодного покрытия уменьшается и, как следствие, сокращается  $\tau$ .

20 Для дистиллированной воды, используемой в качестве дисперсионной среды суспензии, увеличение процентного содержания приводит к тому, что суспензия становится менее концентрированной и при налесении ее на спирали катодов не обеспечивается масса покрытия, необходимая для достаточно большой продолжительности горения, при уменьшении концентрации суспензия не образуется (образуется паста, которую невозможно наносить на спирали катодов газоразрядных источников света).

#### 55 Ф о р м у л а в з о б р е т е н и я

Суспензия для покрытия оксидных катодов газоразрядных источников света, со-

держащая тройной карбонат шелочноземельных металлов, основную комплексную соль алюминия и воду, о т л и ч а ю щ а я - с я тем, что, с целью повышения стабильности светового потока, она дополнительно содержит цирконат магния и вольфрам при следующем соотношении компонентов, вес.%:

Тройной карбонат	45-50
Основная комплексная соль алюминия	0,1-4

Цирконат магния	0,6-4
Вольфрам	0,3-2
Вода	40-54

Источники информации,  
принятые во внимание при экспертизе

1. Патент Франции № 1519355,  
кл. Н 01 J, опублик. 1968.

2. Автогорское свидетельство СССР  
№ 451144, кл. Н 01 J 9/04, 1972  
(прототип).

Составитель Г. Жукова  
Редактор Н. Пушненкова Техред Л.Пекарь

Корректор С. Шекмар

Заказ 7260/87 Тираж 784

Подписано

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

[Translation from Russian]

Union of Soviet  
Socialist Republics

(11) 858,141

SPECIFICATION OF  
INVENTOR'S CERTIFICATE

State Committee  
of the USSR  
for inventions  
and discoveries

(61) Additions to Inventor's Certificate

(22) Filed: 4/4/79 (21) Application No. 2749242/18-25

with added certificate no. -

(23) Priority -

Published 8/23/81, Bulletin No. 31

Specification published 8/23/81

(51) Int. Cl<sup>3</sup>.  
H 01J 9/04

(53) UDC 621.385.032.213(088.8)

(72) Authors: R.F. Kirsanov, Ye.V. Konakov, L.A. Ignatieva and O.M. Merkushev

(71) Filing person -

**(54) CATHODE COATING SUSPENSION**

The present invention relates to the field of electrical engineering and can be employed for manufacturing gas-discharge light sources incorporating coated cathodes.

It is known in the art of fluorescent lamp production to provide cathodes with emissive coatings by use of suspensions based on a triple carbonate of barium, strontium and calcium as well as highly dispersed tungsten [1].

The disadvantage of such prior art coating is inadequate stability of the luminous flux (deteriorating to 70.8% over 12,000 hours of service).

Of all the prior art suspensions, the one closest in technical essence to the proposed formulation comprises a triple carbonate of alkaline-earth metals and a basic complex salt of aluminum [2].

These prior art suspensions employed for coating fluorescent lamp cathodes likewise have the disadvantage of providing for an unstable luminous flux.

An object of the present invention is to improve the luminous flux stability of the fluorescent lamp at a service life of at least 15,000 hours while providing for a sufficiently durable cathode coating.

The above object is achieved in a suspension designed to form emissive coatings comprising a triple carbonate of alkaline-earth metals, a basic complex salt of aluminum and water and further comprising magnesium zirconate and tungsten in the following ratio, wt. %: triple carbonate, 45-50; basic complex aluminum salt, 0.1-4; magnesium zirconate, 0.6-4; tungsten, 0.3-2; water, 40 to 54.

The suspension of the proposed composition is manufactured as follows:

A triple carbonate of alkaline-earth metals in the amount of 40 to 50 parts by weight and a mixture of magnesium zirconate and highly dispersed tungsten in

the amount of 0.9 to 6 parts by weight are dispersed in 40.1 to 58 parts by weight of an aqueous solution of a basic complex salt of aluminum in a ball mill for a period of 20 to 30 hours. The suspension thus prepared is applied as a coating onto the cathodes of gas-discharge light sources by any known method, such as casting, electrophoresis, sedimentation or spraying. The subsequent steps of the process conform to a standard flowchart for a particular article.

The proposed suspension of a triple carbonate of alkaline-earth metals employed to manufacture emissive coatings for the cathodes of gas-discharge light sources is instrumental in eliminating the above-described disadvantage of the prior art suspensions and in improving the stability of the luminous flux by incorporating a basic complex aluminum salt and a highly dispersed metal, e.g. tungsten, which, as the cathodes are trained and activated, serve as reducing agents for the triple carbonate of alkaline-earth metal and thereby cause it to decompose more fully, generating carbon dioxide.

The highly dispersed tungsten reduces the carbonate decomposition temperature, while the active oxide generated as the basic aluminum salt decomposes stabilizes the carbonate decomposition process. The chemical process taking place on the cathode subjected to heat treatment proceeds as follows:

The basic complex aluminum salt decomposes at a low temperature, between 300 and 500°C, yielding aluminum oxide. At a temperature above 600°C, calcium carbonate starts decomposing followed by strontium carbonate and barium carbonate. The metallic tungsten catalyzes the thermal

decomposition process, reducing the temperature of carbon dioxide generation. The magnesium zirconate reacts with the alkaline-earth metal salts generated in the reaction, primarily with barium oxide, forming a compound with the highest binding energy and thereby reducing the rate of barium evaporation from the cathode.

The freed magnesium oxide reacts with the aluminum oxide, forming magnesium aluminate, the most stable of all alkaline-earth metal aluminates, which imparts improved adhesive-cohesive strength to the emissive coating.

We shall now discuss what happens when the percentage level of each suspension ingredient goes beyond the upper and lower limits.

As the concentration of the triple carbonate goes down, the amount of the emissive substance on the cathode shrinks, reducing the service life of the light source. As the concentration of the triple carbonate rises, the luminous flux stability deteriorates due to the incomplete thermal dissociation of the carbonates; they continue to decompose in the operating lamp and the carbon dioxide formed in the process serves to deactivate the luminophore.

An increase in the concentration of magnesium zirconate, added to the suspension in order to slow down the rate of evaporation of the emissive substance, causes the working temperature of the oxide cathode to rise, resulting in a reduced life ( $\tau$ ) of the light source; its reduction boosts the evaporation rate, likewise resulting in a shorter  $\tau$ .

Tungsten is added to the suspension in order to reduce the triple carbonate or cause a higher degree of its decomposition, resulting in improved stability of

the luminous flux. But as the level of tungsten rises, so does the working temperature of the oxide cathode, adversely affecting the value of  $\tau$  of the light source; while a drop in the tungsten concentration impairs the stability of the luminous flux because the amount of tungsten is insufficient to reduce the carbonates of the alkaline-earth metals.

As regards the basic complex aluminum salt, added to the suspension as a binder, a rise in its concentration causes a sharp jump in thixotropy and dynamic viscosity, making it impossible to apply the suspension coating onto the cathode spirals of gas-discharge light sources; whereas a lower binder concentration causes the adhesive properties of the suspension to deteriorate, with the result that the mass of the cathode coating is reduced and so is the life of the light source  $\tau$ .

Regarding the distilled water employed as the dispersion medium, as its concentration rises, the suspension is diluted and an attempt to apply it onto the cathode spirals fails to provide the coating mass sufficient for an acceptable service life of the light source; while if the concentration of distilled water is reduced, the suspension is not formed at all (the process yields a thick paste that cannot be applied onto the cathode spirals of gas-discharge light sources).

### **WHAT IS CLAIMED IS:**

A suspension for coating the oxide cathodes of gas-discharge light sources comprising a triple carbonate of alkaline-earth metals, a basic complex salt of aluminum and water, characterized in that in order to improve the stability of the luminous flux the proposed suspension additionally comprises magnesium zirconate and tungsten, said ingredients being employed in the following ratio, wt.%:

Triple carbonate	45-50
Basic complex aluminum salt	0.1-4
Magnesium zirconate	0.6-4
Tungsten	0.3-2
Water	40-54

### **REFERENCES CITED**

1. French Patent No. 1,519,355, Cl. H 01 J, published in 1968
2. USSR Inventor's Certificate No. 451,144, Cl. H 01 J, 9/04, 1972  
(prototype)